Original-Mitteilungen.

Die Herren Autoren sind für den Inhalt ihrer Publikationen selbst verantwortlich und wollen alles Persönliche vermeiden.

Ueber den Bau der rudimentären Mundwerkzeuge bei Sphingiden und Saturniden.

Mit 17 Abbildungen.

Von Dr. **Emil Hättich**, Freiburg i. B.

Einleitung.

Ueber die Mundwerkzeuge der Schmetterlinge ist schon eine ganze Reihe von Arbeiten veröffentlicht worden. Die älteren Forscher, Réaumur (1737), Savigny (1816), Kirby und Spence (1823), Newport (1836) und andere, die sich mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, mussten sich bei ihren Untersuchungen nur auf eine Darstellung der grösseren, äusserlich wahrnehmbaren Verhältnisse der Mundteile beschränken und konnten uns keinen vollständigen Aufschluss über den anatomischen und histologischen Bau der Organe geben, da ihnen damals die uns heute zu Gebote stehenden vorzüglichen technischen Hilfsmittel, vor Allem aber die Methode der Dünnschliffe noch völlig unbekannt waren.

Erst die neueren Arbeiten auf diesem Gebiete bringen uns Aufschluss über die Anatomie und Histologie eines Schmetterlingsrüssels. Von diesen Arbeiten möchte ich als besonders trefflich ausser denjenigen Breitenbachs (1878, 1882) die Arbeit Kirbachs (1884) erwähnen, die uns auch über die Verhältnisse der im Kopfe versteckt liegenden Mundteile eines Schmetterlings orientiert.

Den Palpus maxillaris der Schmetterlinge behandelt Walter (1885) in einer ausgezeichneten Arbeit; er weist nach, dass sich der Maxillartaster der Lepidopteren „von den niedersten Formen der Mikrolepidopteren an bis hinauf zu den Rhopaloceren in absteigendem Entwicklungsgrade oder zunehmender Reduction“ vorfindet. In den „Beiträgen zur Morphologie der Schmetterlinge“ (1885) beweist dann derselbe Autor, dass die Gross-Schmetterlinge keine Mandibeln mehr besitzen, wie man seit Savigny allgemein angenommen hatte, sondern dass die als solche gedeuteten Teile nur die mit starren Borsten am Innenrande besetzten Vorsprünge einer tief ausgeschnittenen Oberlippe sind. Echte Mandibeln haben nur die niedersten Mikropteryginen und die Tineinen.

So waren denn durch alle diese Untersuchungen die Verhältnisse des Baues der Schmetterlingsmundteile klar gelegt. Nur der, namentlich bei Gross-Schmetterlingen, nicht gerade selten auftretenden Kurzrüsseligkeit resp. der sog. Rüssellosigkeit war bisher weniger Beachtung geschenkt worden. In allen entomologisch-lepidopterologischen Werken und auch in den speciellen Untersuchungen über die Mundteile der Schmetterlinge sind die Fälle der Rüsselreduction mit wenigen Worten abgetan. Der Rüssel fehlt oder ist geschwunden, liest man meistens, statt des Rüssels finden sich ein Paar Saugwärzchen oder ein Paar weicher Zäpfchen u. s. w. Nur Walter geht in den „Beiträgen zur Morphologie der Schmetterlinge“ etwas näher auf die Kurzrüsseligkeit ein und gibt einige recht beachtens-

werte Winke, die besonders für den Nachweis einer Reduction bei derartigen Bildungen in Betracht kommen. Eine eingehende Untersuchung der reducierten Rüssel, durch die nicht nur ihre Anatomie und Histologie, sondern auch die Verhältnisse der im Kopfe versteckt liegenden Mundteile klar gelegt worden wäre, fehlte noch. In der vorliegenden Arbeit suchte ich daher für eine bestimmte, durch besonders zurückgebildete Rüssel bekannte Gruppe die vorhandene Lücke im obigen Sinne auszufüllen. In einem besonderen Abschnitt hoffe ich dann auf Grund der Resultate meiner Untersuchungen den Nachweis erbringen zu können, dass rüssellose Schmetterlingsarten nicht als sehr primitive, noch weiter entwickelungsfähige, sondern als sekundär abgeänderte, ehemals höher entwickelte Formen zu betrachten sind. Zwar bin ich mir bei meiner Arbeit bewusst, dass durch sie noch keine abschliessende Darstellung der betreffenden Verhältnisse geboten wird, aber es wird darin, wie ich glaube, wenigstens Einiges gebracht, das einen allgemeinen Ueberblick über die reduzierten Mundteile ermöglicht.

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. A. Weismann, auf dessen Anregung ich meine Untersuchungen vornahm, meinen herzlichsten Dank auszusprechen für die freundlichen Unterweisungen und das rege Interesse, das er mir während der ganzen Dauer der Untersuchungen immer entgegengebracht hat.

Dem Privatdozenten und Assistenten des hiesigen Institutes, Herrn Dr. W. Schleip, gebührt für seine liebenswürdige Unterstützung und seine Ratschläge ebenfalls mein verbindlichster Dank. Eine wesentliche Förderung erfuhr die Arbeit auch dadurch, dass mir die Schnitte des verstorbenen Herrn Hauptmann a. D. Alfred Stieglitz, der mehrere Semester hindurch über dieses Thema zu arbeiten begonnen hatte, zur Verfügung gestellt wurden. Endlich habe ich noch Herrn Stadtrat Dr. Ficke in Freiburg zu danken, der mir in entgegenkommender Weise aus dem Städtischen Museum für Natur- und Völkerkunde Material zu meinen Untersuchungen überliess.

Material und Methoden.

Zur Untersuchung gelangten von

A) Sphingiden: *Sphinx Ligustri L.*
Smerinthus Tiliae L.
„ *Occelata L.*
„ *Populi L.*

B) Saturniden: *Saturnia Pyri Schiff.*
„ *Spini Schiff.*
„ *Pavonia L.*
Antheraea Pernyi Guér.
Telea Polyphemus Cramer
Platysamia Cecropia L.
Philosamia Cynthia Grote.
Aglia Tau L., *Actias Luna L.*

Das Material bezog ich grösstenteils aus den Naturhistorischen Anstalten von Dr. Staudinger (Inh. A. Bang-Haas) in (Blasewitz-Dresden) und von Arnold Voelschow in Schwerin (Mecklenburg)

in Puppen, die dann im Institut zum Ausschlüpfen gebracht wurden. Nach dem Ausschlüpfen wurden die Tiere dekapitiert und die Köpfe in heisser Sublimat-Lösung nach Gilson-Petrunkewitsch fixiert. Von da aus machten sie bis zum Einbetten in Paraffin die bekannten Flüssigkeiten durch.

Das stark chitinöse Material machte anfangs beim Schneiden recht grosse Schwierigkeiten, weil es sehr splitterte. Erst als die Köpfe in fünffach verdünntem Eau de Javelle durchschnittlich 2 mal 24 Stunden gelassen und die Zeitdauer ihres Verbleibens in den einzelnen Konservierungsflüssigkeiten wesentlich gekürzt war, erzielte ich brauchbare Resultate; allerdings musste ich vor jedem Schnitt die Schnittfläche noch mit einer 5 % Celloidinlösung leicht überstreichen und einen Ueberschuss der Lösung mit dem Finger wegnehmen. Ich halte es für angebracht, anzugeben, wie lange die Objekte in den verschiedenen Flüssigkeiten verblieben waren; Sublimat : 24 Stunden, Alcoh. 70% : 16 bis 24 Std., Alcoh. 90% : 12 Std., Alcoh. abs. : 6 St., Alc. abs. + Xylol : 6 Std., Xylol : desgl. Xylol-Paraffin : 2 bis 3 Std., Paraffin (Schmelzpunkt 58° C.) 2 Std.

Besser noch als die von mir ursprünglich angewandte, bewährte sich die Methode Heiders (vgl. die Embryonalentwicklung von *Hydrophilus Piceus*, Jena bei Gust. Fischer 1889, Kapitel: Methode), wonach eine Mastixlösung von etwa Syrupkonsistenz in Aether zu gleichen Teilen mit Collodium gemengt und dann noch Aether so lange zugefügt wird, bis die Mischung sehr dünnflüssig ist. Vor jeder Schnittführung war es aber auch hier notwendig, die Schnittfläche mit der Mastix-Flüssigkeit leicht zu überstreichen und ein etwaiges Zuviel wieder mit dem Finger abzuwischen. Dass übrigens bei beiden Methoden nur sehr harte Paraffinsorten zu verwenden sind, ist natürlich.

Die Dicke der einzelnen Schnitte beträgt fast durchweg 0,015 mm. Für Doppelfärbung wurden benutzt: Haematoxylin nach Böhmer und Picrocarmin einerseits und Haematoxylin-Orange andererseits.

Zum Nachweis der chitinigen Natur der Cuticula bei den rudimentären Rüsseln liess ich in bekannter Weise 20 % Kalilauge einwirken.

Die Abbildungen sind mit den Zeichenocularen von Leitz resp. Seibert aufgezeichnet und unter Zuhilfenahme stärkerer Vergrösserungen vervollständigt worden.

A. Bau ausgebildeter Schmetterlingsmundteile.

Ausgebildete Schmetterlingsmundteile, wie sie z. B. die Tagfalter besitzen, haben folgenden Bau:

Die Oberlippe ist tief ausgeschnitten und sehr schmal. Unter dem konkaven Rande des Mittelteiles des Labrums liegt ein ungefähr dreieckiges, unpaares, plattenförmiges Gebilde, das mit feinen Börstchen und Härchen dicht besetzt ist und das Savigny als die echte Oberlippe gedeutet hat. Die Untersuchungen Tichomirows: Ueber das Köpfchen von *Bombyx mori* (Sitzungsber. d. Gesellsch. von Freunden der Naturwissenschaften, der Anthropologie und Ethnographie zu Moskau, Sitzung am 6. Januar 1877. Moskau 1881) und namentlich diejenigen Walters (1885) haben aber ergeben, dass

dieses Gebilde nicht die Oberlippe ist, sondern weil es mit der Unterlippe des echten Labrums „auf der kurzen Strecke, die die Schmalheit der Lippe liefert, verwachsen ist“ (wie dies ja der Epipharynx der Insekten tut), ein Epipharynx.

Als reduzierte Oberkiefer oder Mandibeln deutete Savigny (1816) dann „zwei seitlich von der (falschen) Oberlippe angebrachte, resp. vorragende, ebenfalls annähernd dreieckige, meist am Innenrande konkave Plättchen mit einem dichten Besatze starrer Borsten.“ Diese Gebilde sind aber keine Mandibeln; das Verdienst, sie richtig gedeutet zu haben, gehört wiederum Walter (1885); er sagt über diese Bildungen: „Die von Savigny als Mandibeln gedeuteten Teile sind keineswegs paarige, getrennte Stücke. Starke Verhornung ihrer Ränder, bedingt durch den Ansatz zahlreicher und steifer Borsten, liessen eine selbständige Abgliederung vortäuschen. Sie hängen in der Mitte gleichmässig zusammen und stellen somit nichts anderes dar, als die stark vorspringenden Ecken einer tief ausgeschnittenen Oberlippe . . . . . Sie tragen auch nicht den Charakter der Insektenmandibeln an sich, namentlich sind sie nicht einmal durch ein Gelenk abgegliedert. Daher kann ich mir keinerlei Berechtigung zugestehen, sie als Mandibeln zu bezeichnen, sondern halte sie für blosse Erhabenheiten am betreffenden Skeletteile“. Diese Ausführungen Walters, die, es sei ausdrücklich hervorgehoben, nur für Grossschmetterlinge Geltung haben, erhalten noch einen besonderen Beleg durch die Tatsache, dass es Lepidopteren gibt, die im Besitze von „echten beissenden Mandibeln“ sind; es ist dieses bei den Micropteryginen und Tineinen der Fall. Also nur den Gross-Schmetterlingen kann man das Vorkommen von Mandibeln auch „in rudimentärer Form“ absprechen. Was bezweckt aber dann der Borstenbesatz an den Vorsprüngen der Oberlippe. Da ich bei meinen eigenen Untersuchungen, wie ich später zeigen werde, einen an seiner Basis mit einer Nervenzelle verbundenen sog. „Axenfaden“ im Innern der einzelnen Borsten deutlich habe erkennen können, so halte ich die Borsten als Organe des Tastsinnes.

Die Unterkiefer oder Maxillen sind bei den Schmetterlingen in ihren Laden verlängert und bilden den ungegliederten, wohl in Anpassung an die Blumennahrung (vgl. Teil III der Arbeit) zu einem Saugrohr umgewandelten Rüssel, mit dem die flüssige Nahrung aufgenommen wird. Der Rüssel wirkt dadurch als Saugrohr, dass sich beide Maxillen mit zwei (eingefurchten und halbrohrförmigen) Innenseiten aneinander legen. Ein fester Verschluss beider Hälften wird durch ineinandergreifende Chitinhaken ermöglicht, die an der Ober- und Unterseite der Maxillen sitzen (vgl. Textfig. 2a). In ihrer Form sind die Verschlusshaken verschieden, derjenige der Oberseite ist ein dornartiger Fortsatz, der der Unterseite dagegen erscheint sichelartig gebogen.

Die Aussenseite des Rüssels ist convex und besitzt „streifenförmige Verdickungen“ aus Chitin, die als sog. Chitinleisten quer über die Oberfläche hinziehen; in Stärke und Ausbildung sind die Leisten stets verschieden. So kommen z. B. einfache Streifen vor, die sich noch gabelförmig verzweigen können, bis zu fleckenartigen Gebilden. Bei manchen Arten setzen sich die Leisten noch in kleine scharfe Dornen fort.

Als Anhangsgebilde der Aussenseite gelten regellos zerstreute „Tasthaare“ und als Modifikationen dieser „Tastzäpfchen“ und „Saftbohrer“. Letztere sitzen hauptsächlich am Vorderende der Maxillen und sind in „zwei, seltener drei Reihen“ angeordnet (K i r b a c h 1883); ihre Zahl schwankt auch ausserordentlich. In normaler Ausbildung bestehen sie aus einer „Mittel- oder Zentralmasse“, die vom „Zylinder“, einem im einfachsten Fall chitinösen Ring, umkleidet wird. Bei komplizierterem Bau dagegen kann der Ring am oberen Rande gezähnt sein oder gar in „radiale Platten“ auslaufen. Der „Zentralzylinder“, wie die Mittelmasse auch noch genannt wird, ist in eine wallartige Vertiefung der Rüsseloberfläche eingesenkt.

Die Innenseite ist, wie schon bemerkt wurde, konkav und stellt eine halbzylindrische Röhre dar. Ganz ebenso wie die Aussenseite besitzt sie Querstreifen aus Chitin, jedoch sind diese schmäler und regelmässiger angeordnet als die „Chitinleisten“ der Aussenseite. Ungefähr auf der Mitte der Streifen stehen die „Rinnenstifte“, d. h. Chitinbildungen, die aus einer hellen elliptischen Platte bestehen, die in ihrer Mitte einen mässig langen, dünnen Chitinzylinder trägt, der in den Rüssel hineinragt. Die „elliptische Platte“ erscheint nur von der Fläche gesehen als solche, ist in Wirklichkeit aber eine „konische Durchbruchsstelle des Querstreifens, deren Raum von einem aus dem Innern kommenden Nervenfaserstrang erfüllt ist.“ Dieser „fasrige Zapfen“ ist von einer feinen Membran umhüllt und trägt auf seinem der „Rinne zugekehrten Ende“ den „Zylinder“, der die Wand durchbohrt und dann in den „Kanalraum frei hineinragt“ (K i r b a c h 1884). In den „Rinnenstiften haben wir Tastorgane zu sehen, die die den Rüssel passierende Nahrung „in Bezug auf Qualität und Quantität zu prüfen“ haben (K i r b a c h 1883).

Das Innere eines jeden ausgebildeten Schmetterlingsrüssels wird von der Basis bis fast zur äussersten Spitze von der Trachea in „einfachem, nur ganz leicht welligem Verlaufe“ durchzogen. Das Tracheenrohr gibt in ziemlich regelmässigen Abständen baumförmig sich verzweigende Seitenästchen ab. Dadurch verdünnt es sich allmählich und endet schliesslich in der Spitze blind.

Ein dem unteren Schlundganglion entspringender Nerv begleitet die Trachea auf ihrem Verlaufe und entsendet Ausläufer nach den Rinnenstiften, den Muskeln und dem Mundkanal.

Von Muskeln finden sich in den Maxillen vor ein „Basalmuskel“, der im Basalteil der Unterkiefer von der hinteren, der Kopfseite ansitzenden Wand schräg nach der Oberseite hinzieht und durch seine Contractionen den Rüssel nach abwärts zwischen die Labialpalpen drückt. Ausserdem liegt in jeder Maxille noch ein „Ladenmuskel“; er verläuft von schräg oben nach vorn zur Unterseite und bezweckt durch einen Zug nach oben das Strecken des in der Ruhe immer gerollten Rüssels.

An der Verbindungsstelle des Rüsselkanales mit dem Kopfe liegt die Mundöffnung, die sich in den Mundkanal, den Schlundkopf und weiterhin dann in den Oesophagus fortsetzt. Gleich hinter der Mundöffnung befindet sich ein sehr musculöser Zapfen, die Mundklappe; sie wird von einer dünnen Chitinmembran umhüllt und legt sich von oben her quer vor den Mundeingang.

Durch Hebemuskeln, die vom „Clypeus schräg nach abwärts an die untere Fläche des Zapfens gehen", kann die Klappe in die Höhe gehoben werden, durch Senkmuskeln dagegen, die vom „vorderen Teile dieser unteren Fläche diagonal an die obere verlaufen", kann sie gegen die Mundöffnung gepresst werden, wodurch dann der Schlundkopf nach aussen hin abgeschlossen ist.

Der Mundkanal, der durch eine Rinne des „Schlundkopfes" und der „Schlundplatte" gebildet wird, ist eng und kurz. Er führt in den sackartig erweiterten Anfangsteil des Oesophagus über. „Dieser als Schlundkopf bezeichnete Teil ist ein rundliches oder eiförmiges Gebilde, das mit der Vorderwand des Kopfes fest verwachsen ist und fast horizontal im Innenraum des Kopfes liegt. Ein einzelner Muskel geht vorn von der Oberseite des Schlundkopfes an die Stirnwand und heisst Stirnmuskel (ich werde ihn im folgenden als: Levator medianus bezeichnen); zwei andere, von der Oberseite des Schlundkopfes entspringende Muskeln gehen nach der Scheiteldecke des Kopfes und werden als Seiten- (Levatores laterales resp. dorsales) und Rückenmuskeln bezeichnet. Die Unterseite des Schlundkopfes wird von einer schildförmigen Chitinplatte gebildet, die an ihrer nach aussen gekehrten Seite zwei Vorsprünge zur Anheftung von Muskeln trägt" (Kolbe 1893). Die Platte heisst „Grundplatte", und „über ihre aufwärts gewölben Ränder spannt sich lose eine sehr zarte Chitinmembran als Decke des Schlundkopfes, die im Ruhezustande jener fast dicht aufliegt, während des Saugens dagegen durch Contraction der Stirn-, Seiten- und Rückenmuskeln von dieser ab in die Höhe gezogen wird. Eine dicke Lage von Längsmuskeln verläuft von der vorderen Partie dieser Decke über sie hin nach hinten und inseriert am Hinterrande der Grundplatte, während eine gleich starke Schicht von Muskeln quer über dieselbe hinweg von einer Leiste der Platte zur andern geht. Diese Muskelüberkleidung macht in Verbindung mit den Stirn-, Seiten- und Rückenmuskeln den Schlundkopf zu einem höchst vollkommenen Pumpapparate. Zunächst kontrahieren sich beim Beginne eines Saugaktes die zuletzt genannten Muskeln, die Decke wird hoch emporgewölbt, und es entsteht so ein ziemlich grosser luftleerer Raum. Eine eigentümliche Einrichtung am Eingange aus diesem Schlundkopfraume in den Oesophagus, aus einer Reihe nebeneinander stehender, nach hinten gerichteter zahnartiger Chitinfortsätze der Grundplatte bestehend, verhindert dadurch, dass sich diese Zähne aufrichten und so den Oesophaguseingang abschliessen, das Einströmen von Luft oder Nahrungssubstanzen aus dem Oesophagus in das Vakuum des Schlundkopfes. So bleibt nur die eine Möglichkeit, dass dasselbe von der Mundöffnung her gefüllt wird; eine Quantität der Flüssigkeit, in welche der Rüssel getaucht ist, strömt ein. Jetzt tritt mit gleichzeitiger Erschlaffung der erwähnten drei Muskeln eine Contraction der Längs- und Quermuskeln ein; die Decke wird herabgedrückt und treibt nun den Inhalt des Schlundkopfraumes, der durch einen als Ventil wirkenden muskulösen Zapfen vor dem Eingange in den Mundkanal, die (schon beschriebene) Mundklappe, am Entweichen nach aussen gehindert wird, in den jetzt offenen Oesophagus". (Kirbach 1883.) An der Grundplatte liegen noch zwei rundliche „Papillenfelder"; ihre Papillen

sind in Grübchen eingesenkt und dienen wohl der Geschmacksperception.

Die Unterlippe ist ein herzförmiges bis dreieckiges zartes Chitinhäutchen an der Unterseite des Kopfes.

Die nur schwach entwickelten Maxillartaster sind eingliedrig. Die Lapialpalpen oder Lippentaster, die zu beiden Seiten der Unterlippe sitzen, sind gut entwickelt. dreigliedrig und dienen dem in der Ruhe immer gerollten und zwischen ihnen liegenden Rüssel als Schutz.

B) Eigene Untersuchungen.

Nach diesem allgemeinen Ueberblick über den Bau ausgebildeter Schmetterlingsmundteile sollen nunmehr die Verhältnisse bei Arten mit verkümmerten Mundwerkzeugen untersucht werden.

I. *Sphingiden.*

Als Ausgangspunkt der folgenden Untersuchungen wurde die Gattung *Sphinx* gewählt. Im Baue ihrer Mundteile bietet sie absolut nichts, was von dem über ausgebildete Schmetterlingsmundwerkzeuge

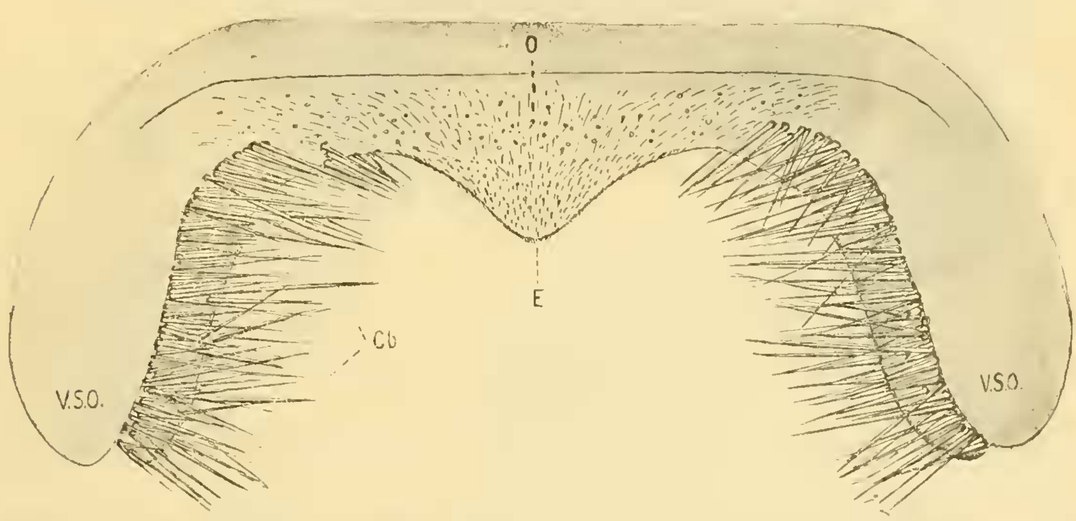


Fig. 1. Oberlippe und Epipharynx von *Sphinx Ligustri.*
Vgr. 80.
O-Oberlippe. V.d.O.(=V.S.O.)-Vorsprünge d. Oberlippe. Cb-Chitinborsten. E-Epipharynx.

schon Gesagten in irgend etwas abweicht; sie zeigt im Gegenteil in ihren Mundteilen, den inneren sowohl als auch den äussern — insbesondere in dem äusserst langen und kräftigen Rollrüssel, der bei der Betrachtung einer *Sphinx* sofort auffällt, — einen sehr hohen Entwicklungsgrad, bietet daher zum Studium von Schmetterlingsmundteilen ein ganz vorzügliches Objekt. Wir treffen jedoch in der Familie der Sphingiden und zwar bei der Gattung *Smerinthus* Reduzierungen in den Mundverhältnissen an.

Oberlippe und Epipharynx sind schon bedeutend schwächer als bei *Sphinx* selber. (Vgl. die mit derselben Vergrösserung gezeichneten Text-Figuren 1 und 25). Der Epipharynx ist dreieckig und dicht mit feinen Härchen besetzt. Die seitlichen Vorsprünge der Oberlippe tragen ganz wie im ausgebildeten Zustande einen dichten

Borstenbesatz. Ich habe nun die Beschaffenheit der Borsten näher untersucht und im Innern einen sogenannten Axenfaden vorgefunden; auf Längsschnitten waren dann an der Basis der Borsten Nervenzellen zu erkennen, und ich vermute deshalb, dass die Borsten wohl die Funktion des Tastens gehabt haben werden. Mandibeln fehlen.

Die Unterkiefer oder Maxillen sind nun diejenigen Teile, bei denen die Reduktion begonnen hat. Herrich-Schäffer (1843) ist es schon aufgefallen, dass sie einem normalen Schmetterlingrüssel nicht mehr ganz gleichen; er sagt: „Die Zunge besteht aus zwei weichen, nicht ordentlich gerollten Fäden und ist vor den Palpen kaum sichtbar". Diese Beobachtung stimmt mit meinen Befunden auch vollständig überein. Eine nähere Untersuchung ergiebt folgendes:

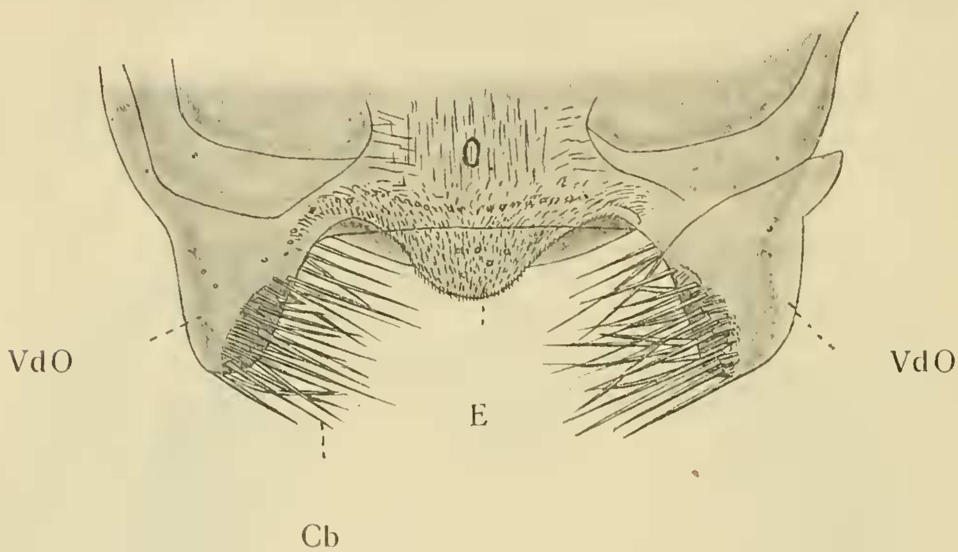


Fig. 2. Oberlippe und Epipharynx von *Smerinthus Tiliae.*
Vgr. 80.
O-Oberlippe. V. d. O.-Vorsprünge d. Oberlippe. Cb-Chitinborsten. E-Epipharynx.

Die Maxillen aller von mir untersuchten Arten der Gattung *Smerinthus* erreichen eine Länge von 3 mm. Ihre Aussenwandung ist konvex, quergestreift und mit Tasthaaren und Tastzäpfchen versehen (vgl. Textfig. 3 u. 4). Die Querleisten setzen sich in feine Dörnchen fort (vgl. Textfig. 4 a). Wie die Aussenwandung so ist auch die konkave Innenwandung mit Chitinleisten ausgesteift, an denen Rinnenstifte sitzen (vgl. Textfig. 3 a). Das Vorderende der Maxillen trägt gut ausgebildete Saftbohrer in ziemlicher Anzahl.

Ein Zusammenschluss beider Maxillen zu einem Rüssel kommt durch ineinander greifende Platten der Ober- und Haken der Unterseite zustande. In der Art des Verschlusses weichen aber *Smerinthus Tiliae* und *Ocellata* von einander ab. „Die Rüssel von *Smerinthus Ocellata* haben nämlich am oberen Rande ganz gleiche Platten wie am unteren (vgl. Textf. 4 b); daher kann die Verbindung der beiden Rüsselhälften wohl auch nur eine sehr lose, der Verschluss des Kanals nur ein sehr ungenügender sein" (Kirbach 1884). — Das Rüsselinnere wird von der Trachea durchzogen, die aber nicht mehr einfach gewellt verläuft wie in einem ausgebildeten Rüssel, sondern Schlingungen macht und sich anscheinend der Rüssellänge anzupassen sucht (vgl. Textfig. 3 u. 4).

Sie „entspricht daher“, nach W a l t e r, nicht „etwa dem Reduktionsgrade resp. der geringen Länge der sie bergenden Maxillar-Lade an Weite des Lumens und absoluter Länge, sondern zeigt offenbar das Bestreben, eine ihr ursprünglich erbliche Länge mit grosser Resistenz beizubehalten“. Ein Nerv begleitet die Trachea auf ihrem Verlaufe (vgl. Textfig. 3a u. 4b).

In den innern Mundteilen zeigen die Arten der Gattung *Smerinthus* noch viel weniger Abweichungen von ausgebildeten Mundwerkzeugen als im Rüssel. Die Mundöffnung ist weitlumig, ebenso der Mundkanal

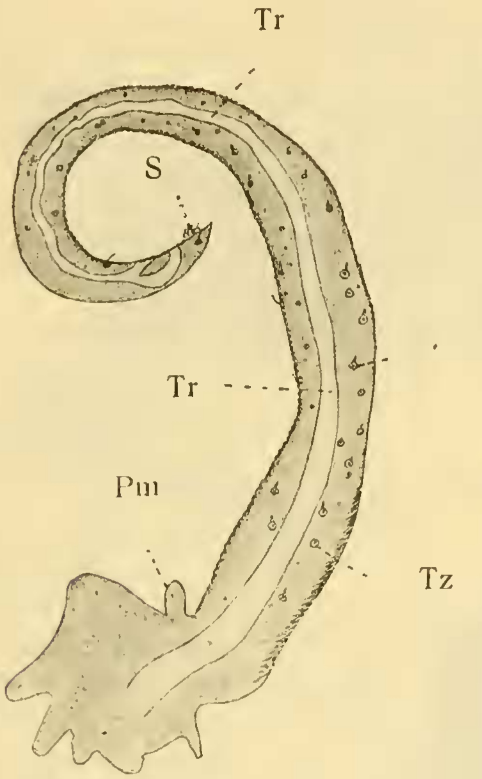


Fig. 3.
Maxille von *Smerinthus Tiliae.*
Tr-Trachea. S-Saftbohrer. Tz-Tastzäpfchen. Pm-Palpus maxillaris. V-Verschlusshaken.

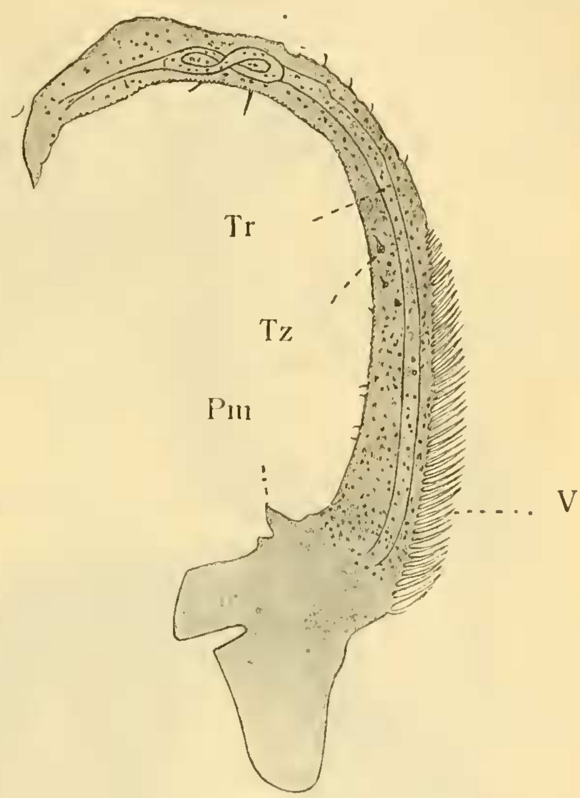


Fig. 4.
Maxille von *Smerinthus Ocellata.*
Tr-Trachea. S-Saftbohrer. Tz-Tastzäpfchen. Pm-Palpus maxillaris. V-Verschlusshaken.

(vgl. Textf. 3b). An der Uebergangsstelle des letzteren in den Schlundkopf liegt ein ziemlich musculöser Vorsprung, der von einer dünnen Chitinmembran umkleidet wird. Zweifellos ist dieses Gebilde die allerdings schon etwas reduzierte Mundklappe. Der Schlundkopf ist geräumig; von seiner, von glatter Chitinhaut umgebenen Decke gehen kräftige Längsmuskelbündel (L e v a t o r m e d i a n u s und L e v a t o r e s l a t e r a l e s nach der Stirn und der Kopfdecke ab. Die Ringmuskulatur des Schlundkopfes ist gut ausgebildet. „Zahnartige Fortsätze“, die, aufgerichtet, den Eingang in den Oesophagus verschliessen könnten, fand ich keine; auch die Papillenfelder an der Grundplatte konnte ich nicht nachweisen.

Die Unterlippe ist klein, zarthäutig und herzförmig.

Die Maxillartaster sind klein und eingliedrig, aber gut an der Rüsselbasis wahrzunehmen (vgl. die Textfig. 3 u. 4).

Die Lippentaster sind dreigliedrig und bei lebenden Schmetterling nach vorn und oben aufgerichtet.

II. *Saturniden.*

Die Angehörigen dieser Gruppe zeigen namentlich im Bau der äusseren Mundteile recht grosse Verschiedenheiten sowohl untereinander als auch von ausgebildeten. Gebilde, die sich noch ganz gut als Rüssel erkennen und bezeichnen lassen, wechseln ab mit kaum mehr sichtbaren Höckerchen und Wärzchen. In den inneren Mundteilen dagegen finden sich im Allgemeinen keine besonderen Abweichungen von normalen Verhältnissen.

Eine Gesamtübersicht über die ganze Gattung zu geben, ist eben infolge der Verschiedenheiten im Baue der Mundteile bei den einzelnen Arten nicht gut möglich. Es sollen daher im Folgenden die einzelnen Arten für sich getrennt behandelt werden.

A. Genus *Saturnia.*

a. Saturnia Pyri Schiff.

Die Oberlippe ist schmal und tief ausgebuchtet; der Epipharynx herzförmig. Mandibeln fehlen.

Die Maxillen sind so stark reduciert, dass Herrich-Schäffer (1843) mit Recht sagen konnte: „*Saturnia* hat keine Zunge oder kaum eine Spur davon".

Die Maxillen bestehen aus Chitin und erreichen eine Länge von etwa 0,46 mm (vgl. Textf. 5). Die Oberfläche hat keine Chitinleisten mehr, die Wandung ist aber mit zahlreichen feinen kleinen Dörnchen besetzt. Tasthaare in typischer Ausbildung sowie einige wenige Saftbohrer, die aus einem kurzen Centralcylinder bestehen, der von einem einfachen Wall umgeben ist, sitzen auf der Oberfläche. Die Trachea sucht sich auch hier wiederum der Länge des Rüssels anzupassen und knäult sich daher zusammen. Ob der Tracheenknäuel aus einem

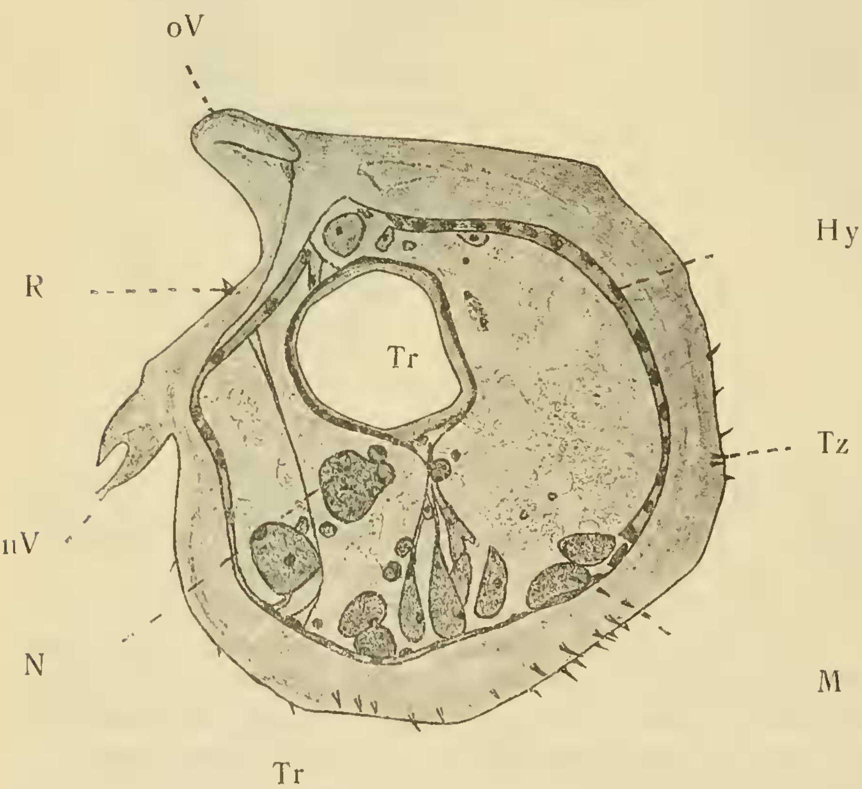


Fig. 3a. Querschnitt durch die rechte Maxille von *Smerinthus Tiliae.*
Vgr. 200.
oV-oberer; uV-unterer Verschlusshaken. Tr-Trachea. Hy-Hypodermis. N-Nerv, der die Trachea begleitet. M-Muskelzellen der Maxille. Tz-Tastzäpfchen. R-Rinnenstift.

einzigen Stamm besteht oder ob wir es mit einem Hauptast mit abgehenden Nebenästen zu tun haben, die sich wieder selber aufgewunden haben, lässt sich nicht mit Sicherheit nachweisen; jedenfalls erfüllt aber das Tracheenrohr das ganze Rüsselinnere. Ausser der Trachea liegen im Maxilleninnern noch Ganglienzellen, die vom unteren Schlundganglion stammen und früher wohl die Aufgabe gehabt haben, Tasthaare und Saftbohrer zu innervieren. (vgl. Textfig. 5a). Der Basalteil des Rüssels birgt eine ganz schwache Basalmuskulatur.

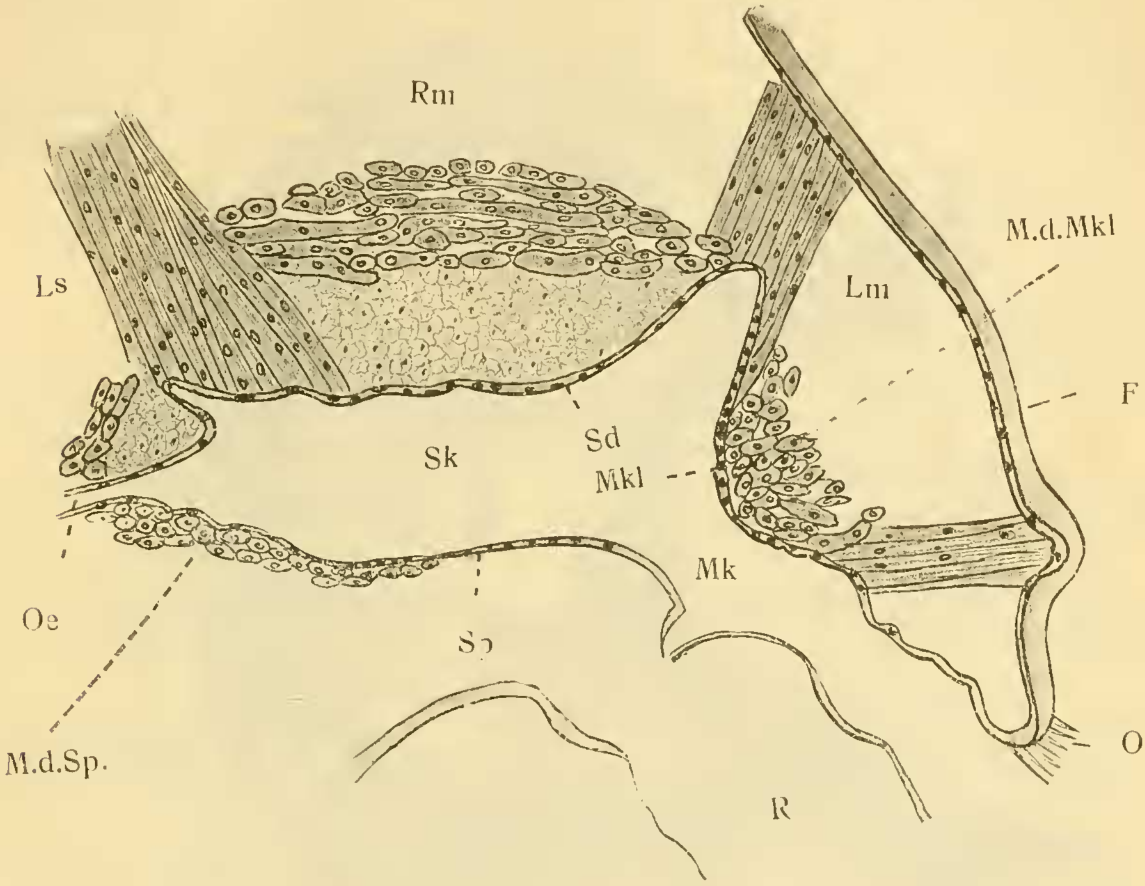


Fig. 3b. Sagittalschnitt durch den Kopf von *Smerinthus Tiliae.* Vgr. 80.

F-Stirn. R-Rüssel. Sk-Schlundkopf. Sd-Schlundkopfdecke. Sp-Schlundplatte. Oe-Oesophagus. M.d.Oe-Musculatur der Oesophagus. M.d.Sp.-Musculatur der Schlundplatte. Mkl-Mundklappe. M. d. Mkl.-Musculatur ders. O-Oberlippe. Lm-Levator medianus. Ls-Levator lateralis. Rm-Ringmusculatur. Mk-Mundkanal.

Ein fester Zusammenschluss der beiden Laden zu einem Saugrohr unterbleibt. Die Angabe Walters (1885), dass sich von der ehemaligen „Rüsselrinne nach Schwund ihrer typischen Wandbekleidung noch lange kenntliche Reste in den verkümmerten Verschlussapparaten“ erkennen liessen, kann ich für diese Art nicht bestätigen. „Rinnenstifte“ habe ich auch keine mehr vorgefunden.

Die inneren Mundteile zeigen, wie schon hervorgehoben wurde, keine grossen Abweichungen weder von denen der Sphingiden noch von ausgebildeten. Die Mundöffnung (vgl. Textf. 5b) ist ziemlich weit, der Mundcanal enger; er wird gebildet von zwei Chitinmembranen, die gefaltet sind.

Die Mundklappe ist geschwunden; als ihren Rest möchte ich die ziemlich starke Musculatur in der Nähe des Mundeinganges halten.

Der Schlundkopf ist weitlumig; seine, die Decke umgebende Chitinhaut ist gewellt; die Schlundplatte wölbt sich weniger stark nach unten als in normalem Zustande.

Die eigentliche „Schlundkopfdecke“ wird aus nicht sehr starken Ring- und Längsmuskeln“ gebildet, die denselben Verlauf nehmen wie im ausgebildeten Zustande.

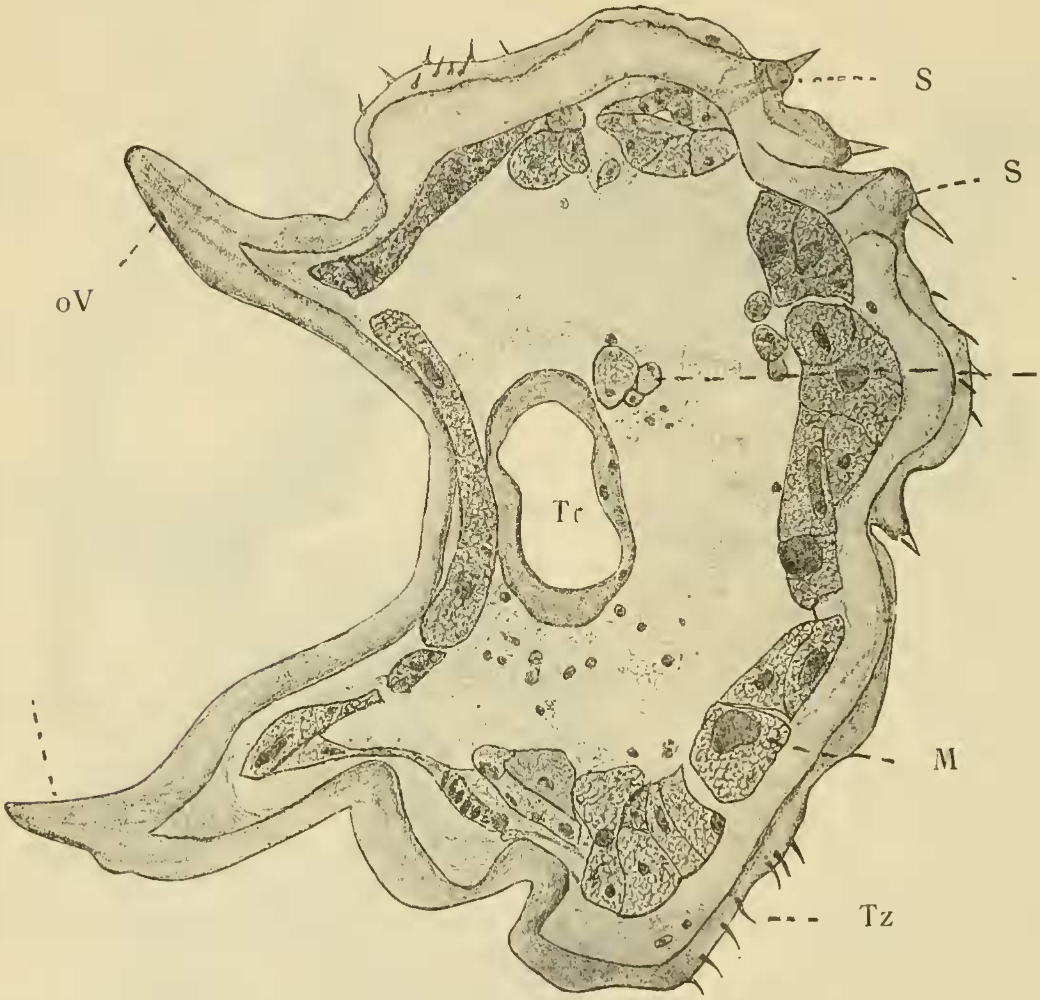


Fig. 4a.

Querschnitt durch die Maxille von *Smerinthus Ocellata* (nahe der Basis).

Vgr. 200.

oV-oberer; uV-unterer Verschlusshaken. Tr-Trachea. Hy-Hypodermis. N-Nerv, der die Trachea begleitet. M-Muskelzellen der Maxille. Tz-Tastzäpfchen. S-Saftbohrer.

„Zahnartige Fortsätze“ fehlen; die „Papillenfelder“ mit zahlreichen, in Grübchen eingesenkten Papillen konnte ich an der „Chitingrundplatte“ wahrnehmen. Textfigur 5c veranschaulicht dieselben.

Der kaum sichtbare Palpus maxillaris ist ein-, der Palpus labialis zweigliedrig.

b. Saturnia spini Schiff.

Von ihren Rüssel-Resten und denjenigen der folgenden Art habe ich keine Totalpräparate erhalten können, da mir die meisten Puppen

eingegangen waren und ich die wenigen ausgeschlüpften Tiere zum Schneiden gebrauchte. Meine Angaben über die Rüsselbeschaffenheit beschränken sich daher auf das, was ich auf den Schnitten erkennen und feststellen konnte.

Die Maxillen haben die Form zweier kleiner Höckerchen, die vor dem Mundeingange gelegen sind. Wenn man bei der Messung ihrer Länge und Breite in Betracht zieht, dass das zum Schneiden vorbereitete Material infolge der längeren Einwirkung der einzelnen Conservierungsmittel nicht unerheblich einschrumpft, so kann man durch Vergleich mit den Maassen bei *Pyri* die Länge der Rüsselstummel von *Spini* auf etwa 0,35—0,4 mm angeben. Die Oberfläche aus Chitin ist auch hier wieder mit den uns schon von *Pyri* her bekannten kleinen Dörnchen besetzt; eigentliche Querstreifen fehlen auf diesen reducierten Maxillen ebenfalls; „die ganz unregelmässigen Hautrunzeln lassen eine solche Bezeichnung selbstverständlich nicht zu" (Kirbach 1884). Tasthaare und einige wenige Saftbohrer von demselben Bau wie bei *S. Pyri* sitzen auf den Maxillen-Resten.

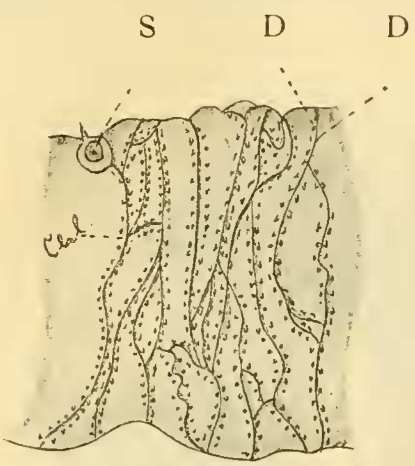


Fig. 4b.
Rüsseloberfläche von *Smerinthus Ocellata* nahe der Basis.
Vgr. 600.
Chl-Chitinleisten. D-Dörnchen.
S-Saftbohrer.

Die inneren Mundteile stimmen mit denjenigen von *Pyri* vollständig überein.

Der Palpus labialis ist zwei- der Maxillartaster wiederum eingliedrig.

e) *Saturnia Pavonia* L.

Die sehr kleinen, stummelförmigen Maxillen haben eine Durchschnittslänge von 0,3 bis 0,35 mm, sind daher wohl die kleinsten der Gattung *Saturnia*. Sie zeigen an ihrer Oberfläche deutliche „Hautrunzeln", Tasthaare und Saftbohrer.

Die Mundöffnung setzt sich in einen ziemlich langen, aber sehr schmalen und engen Mundkanal fort, der von gefalteten Chitinmembranen gebildet ist. Die Mundklappe fehlt, der Schlundkopf ist kleiner und bedeutend enger als derjenige von *Pyri* o. *Spini*. Seine Decke setzt sich aber auch hier wieder aus gut ausgebildeten Längs-, Ring- und Quermuskeln zusammen, die z. T. an der Stirnwand, z. T. am Anfange der Decke selber entspringen und entweder am vorderen Teile des Oesophagus oder an der Schlundplatte festgeheftet sind; letztere wölbt sich hier aber nach oben. Die die „Schlundkopfdecke" umgebende Chitinmembran ist gefaltet.

Der Palpus maxillaris ist eingliedrig.

B) *Aglia Tau* L.

Die Maxillen liegen als zwei kleine, weissliche Fäden unter den Tastern versteckt. Diese sind grösser als der Rüssel selber. Die im Gegensatz zu Kirbach (1884) von Walter (1885) aufgestellte Behauptung, dass bei „Spinnern mit kaum sichtbarem Rüsselrudiment"

stets auch ein stärkerer Taster „als bei vielen langrüsseligen Grossfaltern" zu finden sei, ist richtig und gilt auch, wie ich nachträglich noch bemerken will, für die Gattung *Saturnia*. Schluss folgt.

Der sexuelle Dimorphismus der Antennen bei den Lepidopteren.

Mit 57 Abbildungen.

Von Dr. **Fritz Nieden**, Elberfeld.
Aus dem zoolog. Inst. der Universität Freiburg i. Br.

(Fortsetzung aus Heft 7.)

Einzelne solcher Kegel ragen auch wohl auf der Dorsalseite aus der Gesamtmasse der verschmolzenen Kegel heraus. Die ganzen Gebilde sehen eben aus wie Sinneskegel von Sensilla coeloconica, die statt in Gruben eingesenkt zu sein, auf einem Chitinzapfen, wie sonst die

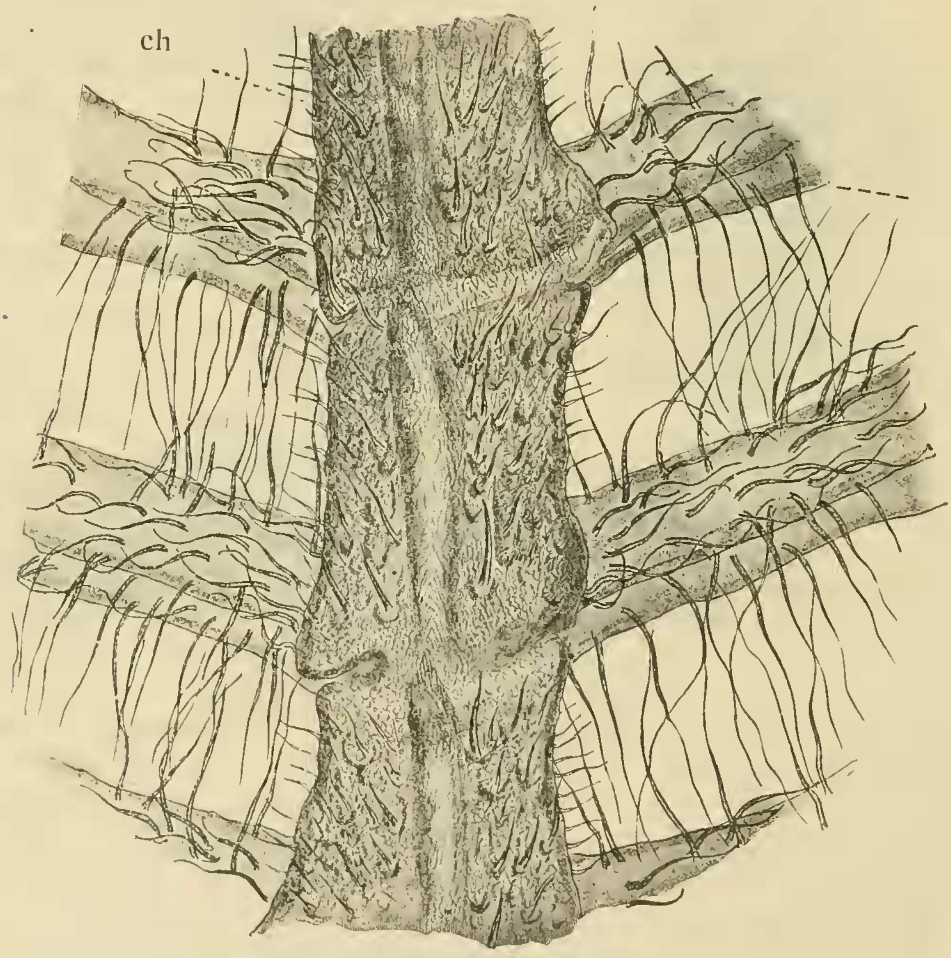


Fig. 32. Teilstück vom ♂-Fühler.
Comp.-Oc. 4. Apochr. 8; 3/4.

ch...... Sensilla chaetica.
tr...... Sensilla trichodea.
sh...... dünnwandige Sinneshaare.

Sensilla styloconica, emporgehoben sind. Beim Weibchen von *Saturnia pyri* fand ich diese Organe ebenso wie beim Männchen, aber in geringerer Anzahl, also ganz wie man es bei echten Grubenkegeln antrifft. — Bei *Aglia tau* waren solche Kegel auf kürzeren Chitin-